

DERWENT-ACC-NO: 2003-612359
DERWENT-WEEK: 200358
COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD
TITLE: Welding method for attaching thin wall tube to thick
wall tube, involves welding of outer side of heat
exchanger tube to circumferential direction while cooling
of inner surface portion of heat exchanger tube by back
shielding gas
PATENT-ASSIGNEE: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND[ISHI]
PRIORITY-DATA: 2002JP-0028084 (February 5, 2002)
PATENT-FAMILY:
PUB-NO PUB-DATE LANGUAGE PAGES MAIN-IPC
JP 2003225764 A August 12, 2003 N/A 005 B23K
009/028
APPLICATION-DATA:
PUB-NO APPL-DESCRIPTOR APPL-NO APPL-DATE
JP2003225764A N/A 2002JP-0028084 Feb 5, 2002
INT-CL (IPC): B23K009/00, B23K009/028
ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003225764A
BASIC-ABSTRACT:
NOVELTY - The outer side of the heat exchanger tube (4) is welded to the
circumferential direction, while cooling of inner surface portion of heat
exchanger tube by a back shielding gas (24). The back shielding gas is
positioned at the reverse side of the beveling (16) through a back shielding
gas pipe (22). The beveling is formed at the edge portion of the attachment
hole (15) with a welding torch (21).
DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a welding
apparatus.
USE - For welding of a thin wall tube e.g. heat exchanger tube, to a thick
board or thick wall tube.
ADVANTAGE - Provides a heat exchanger tube weldable at a tube sheet without
generating melt emission and high temperature oxidation of heat transfer
in-pipe surface. Reduces the cost of welding.
DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic of the welding
apparatus.
Heat exchanger tube 4
Attachment hole 15
Beveling 16
Welding torch 21
Back shielding gas pipe 22
Back shielding gas 24
CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4
TITLE-TERMS: WELD METHOD ATTACH THIN WALL TUBE THICK WALL TUBE WELD OUTER SIDE
HEAT EXCHANGE TUBE CIRCUMFERENCE DIRECTION COOLING INNER SURFACE
PORTION HEAT EXCHANGE TUBE BACK SHIELD GAS
DERWENT-CLASS: P55
SECONDARY-ACC-NO:
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-488476

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-225764
(P2003-225764A)

(43)公開日 平成15年8月12日(2003.8.12)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード*(参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-------------|
| B 2 3 K 9/028 | | B 2 3 K 9/028 | P 4 E 0 8 1 |
| 9/00 | 5 0 1 | 9/00 | 5 0 1 H |

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2002-28084(P2002-28084)

(22)出願日 平成14年2月5日(2002.2.5)

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 大島 勲

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社東京エンジニアリング
センター内

(74)代理人 100087527

弁理士 坂本 光雄

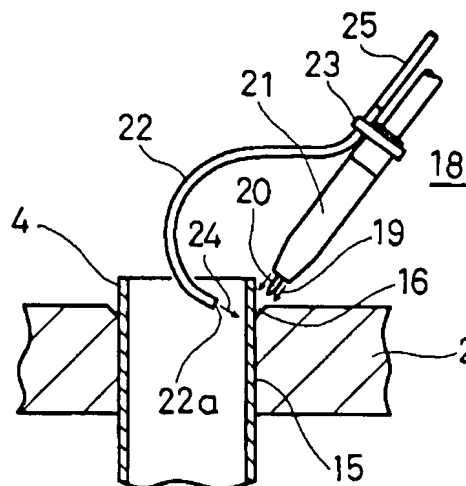
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 厚肉板への薄肉管の溶接方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 溶接入力の影響による伝熱管内表面部の溶け落ちや高温酸化を発生させることなく、管板に伝熱管を溶接できるようにする。

【解決手段】 溶接トーチ21に、バックシールドガス24を先端開口22aから噴出させるようにしたバックシールドガス管22を保持させる。バックシールドガス管22の先端開口22aを、溶接トーチ21の先端前方へ向けて配置する。管板2に穿設された取付孔15に伝熱管4の端部を差し込んで、取付孔15の端縁部に形成された開先16を溶接トーチ21で溶接するとき、開先16の反対側に位置する部分となる伝熱管4の内表面部に、バックシールドガス管22を通してバックシールドガス24を吹き付ける。伝熱管4の内表面部をバックシールドガス24で冷却して溶接入熱を抑える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚肉板に穿設された取付孔に薄肉管の端部を差し込んで、上記取付孔の端縁部に形成された開先を利用して厚肉板に薄肉管の端部を周方向に溶接する溶接方法において、薄肉管の端部を厚肉板に溶接するとき、該溶接部の内側となる薄肉管の内表面部へ向けてバックシールドガスを連続的に流し、該バックシールドガスで薄肉管の内表面部を冷却するとともに低酸素雰囲気

に保ちながらその外側を周方向へ溶接して行くようにすることを特徴とする厚肉板への薄肉管の溶接方法。

【請求項2】 バックシールドガスを冷却して薄肉管の内表面部へ向けて吹き付けるようにする請求項1記載の厚肉板への薄肉管の溶接方法。

【請求項3】 溶接トーチとは別に、先端開口からバックシールドガスを噴出させ得るようにしたバックシールドガス管を該溶接トーチに一体に保持させ、該バックシールドガス管の先端開口を、上記溶接トーチの先端よりも前方位置で且つ該溶接トーチに近接させて配置させ、バックシールドガス管と溶接トーチと一緒に薄肉管の周方向へ移動できるようにした構成を有することを特徴とする溶接装置。

【請求項4】 バックシールドガス管から噴出させるバックシールドガスを冷却するためのガス冷却装置を備えた請求項3記載の溶接装置。

【請求項5】 バックシールドガス管を、可撓性を有する構造とした請求項3又は4記載の溶接装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は石油、化学、エネルギー分野等で生じた熱を回収するために使用する熱交換器における管板の如き厚肉板に伝熱管の如き薄肉管を溶接して取り付ける際に用いる厚肉板への薄肉管の溶接方法及び該溶接方法の実施に用いる溶接装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】温度の異なる2つの流体を熱交換させてエネルギー回収を行う熱交換器は、図3にその一例の概略を示す如く、中空円筒状に形成した本体胴1内の長手方向両端部に、炭素鋼又はSUS製とした高温側管板2と低温側管板3を対峙させて配置すると共に、該管板2と3の間にSUS製とした多数の伝熱管4を取り付け、高温側蓋板部5の高温流体入口7から導入した高温流体9を、上記各伝熱管4を通して低温側蓋板部6の高温流体出口8から排出させるようにし、又、本体胴1の低温側管板3に近い位置の側壁部に低温流体入口10を設けると共に、本体胴1の高温側管板2に近い位置の側壁部に低温流体出口11を設け、上記低温流体入口10から本体胴1内に流入させた低温流体12を、本体胴1内にバッフル13により形成した低温流体流路14を通して上記低温流体出口11から排出させるようにし、伝熱管

4内を流通する高温流体9と本体胴1内の低温流体流路14を流通する低温流体12とが伝熱管4を介して間接的に熱交換させられるようにしてある。

【0003】上記熱交換器において、高温側及び低温側の管板2、3に伝熱管4を取り付ける部分はシール性を確保することが要求されるため、これまでは、図4に管板2側を拡大して示す如く、管板2、3に厚み方向に貫通する取付孔15を穿設し、この取付孔15に伝熱管4の端部を差し込んで、管端が管板2、3の外側面側にやや突出するように位置させ、且つ管板2、3の外側面側となる取付孔15の管端側の端縁部に開先16を周方向に形成して、この開先16を周方向に溶接することにより管板2、3に伝熱管4の端部を取り付けて、管板2、3と伝熱管4とのシール性が得られるようにしている。17は溶接金属を示す。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記型式の熱交換器の場合、管板2、3には、その内外側面（表裏面）に高温流体9と低温流体12が接することにより高い熱応力が発生することから、肉厚が大きい所謂厚肉板を採用しており、一方、伝熱管4としては、高い伝熱特性が得られるように、肉厚が小さい所謂薄肉管を採用しているため、厚肉板である管板2、3を溶かさなければ薄肉管である伝熱管4を溶接できないが、上記の如き厚肉板としての管板2、3に開先16を形成して溶接を行うと、溶接入熱の影響により、薄肉管である伝熱管4の内表面が溶け落ちたり、高温酸化したりする問題がある。そのため、これまでは、管板2、3と伝熱管4の溶接作業を、溶接入熱が過大とならないように制限し、溶接入熱を厳しく管理して行うようにしていたが、溶接技士の熟練と技量に依存しているというのが実状である。

【0005】一方、溶接入熱を制限する別の方法として、各伝熱管4の一端をすべて閉塞した後、溶接すべき伝熱管4の他端を1本1本閉塞し、且つ該両端を閉塞した伝熱管4内に不活性ガス（Ar）を入れてバックシールドした状態で溶接作業を実施することも行われていたが、この方法の場合、溶接前の段取りに多大な時間及び労力を要すると共にコストインパクトが大きくなるという問題があるので、実際にはほとんど採用されていない。

【0006】そこで、本発明は、薄肉管内表面の溶け落ちや高温酸化が過大な溶接入熱及び高酸素雰囲気の影響であることに鑑み、溶接技士の技量に依らずに溶け落ちや高温酸化を発生させることなく、厚肉板に薄肉管を溶接することができるようにする溶接方法及び装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、厚肉板に穿設された取付孔に薄肉管の端部を差し込んで、上記取付孔の端縁部に形成された開先

を利用して厚肉板に薄肉管の端部を周方向に溶接する溶接方法において、薄肉管の端部を厚肉板に溶接するとき、該溶接部の内側となる薄肉管の内表面部へ向けてバックシールドガスを連続的に流し、該バックシールドガスで薄肉管の内表面部を冷却するとともに低酸素雰囲気中に保ちながらその外側を周方向へ溶接して行くようにする厚肉板への薄肉管の溶接方法とし、又、溶接トーチとは別に、先端開口からバックシールドガスを噴出させるようにしたバックシールドガス管を該溶接トーチに一体に保持させ、該バックシールドガス管の先端開口を、上記溶接トーチの先端よりも前方位置で且つ該溶接トーチに近接させて配置させ、バックシールドガス管と溶接トーチと一緒に薄肉管の周方向へ移動できるようにした構成を有する溶接装置とする。

【0008】厚肉板に薄肉管を溶接する時に、溶接部の裏側に位置する部分となる薄肉管の内表面部がバックシールドガスで冷却されるとともに低酸素雰囲気が保たれるので、薄肉管への溶接入熱が抑制され、薄肉管の内表面部の溶け落ちや高温酸化の発生が防止される。

【0009】又、バックシールドガスとして冷却してあるものを用いるようにすると、溶接入熱をより効果的に抑制できるようになる。

【0010】更に、バックシールドガス管を可撓性を有する構造とすることにより、バックシールドガス管を、開先形状や伝熱管の肉厚等に応じて適正に配置することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明の実施の一形態を示すもので、図3に示した熱交換器の高温側管板2側の部分への採用例について示す。すなわち、厚肉板である管板2に穿設された取付孔15に薄肉管である伝熱管4の端部を差し込んで管板2の外側面側に僅かに突出させ、次いで、取付孔15の端縁部に形成された開先16を利用して管板2に伝熱管4の端部を周方向に溶接する方法において、専用の溶接装置18を用いるようにする。

【0013】上記溶接装置18は、先端からシールドガス（不活性ガス）19を放出させつつ電極20の先端で発生させたアークの熱により図示しない溶接ワイヤを溶融させるようにしてある溶接トーチ21を有するTIG溶接装置において、基端をホース25を介してバックシールドガスボンベ（図示せず）に接続させた所要長さのバックシールドガス管22の基端部側を、上記溶接トーチ21に、取付治具23により取り付けて一体に保持させ、且つ該バックシールドガス管22を適宜湾曲させて、先端開口22aを、溶接トーチ21の先端の延長線上の前方位置で且つ該溶接トーチ21の先端より所要間隔を隔てた位置に臨むように配置した構成とし、上記溶接トーチ21により管板2に伝熱管4を溶接するとき

に、バックシールドガスボンベから送給されるバックシールドガス（不活性ガス）24をバックシールドガス管22の先端開口22aより伝熱管4の溶接箇所の内表面に連続的に噴出させられるようにすると共に、溶接トーチ21とバックシールドガス管22とを一緒に周方向に移動できるようにする。上記バックシールドガス管22としては、任意に変形できると共に、変形したまま保持できるようにするため、たとえば、銅管や撓み金属管の如き可撓性を有するものとしてある。

【0014】上記構成としてある溶接装置18を用いて、管板2に伝熱管4を溶接して取り付ける場合は、管板2に穿設されている取付孔15に伝熱管4の端部を差し込んで、伝熱管4の管端が管板2の外側面側に若干突出するように位置させた状態において、管板2の外側面側となる取付孔15の端縁部に形成されている開先16に向けて溶接トーチ21を配置すると同時にバックシールドガス管22の先端開口22aを、伝熱管4の肉厚分を挟んで溶接箇所となる開先16の反対側に位置する伝熱管4の内表面部へ向けて配置した状態とする。次に、上記バックシールドガス管22を通しその先端開口22aからバックシールドガス24を噴出させつつ、バックシールドガス管22を溶接トーチ21と一体に伝熱管4の周りを移動させながら、上記開先16を周方向に溶接するようにする。

【0015】上記の厚肉板としての管板2に薄肉管としての伝熱管4の溶接時においては、バックシールドガス管22の先端開口22aから噴出させたバックシールドガス24が、溶接トーチ21による溶接箇所の裏側位置となる伝熱管4の内表面部に向けて連続的に流されることになるので、伝熱管4の溶接箇所の内表面を同時に冷却することができ、この冷却により、伝熱管4への溶接入熱を抑制することができて伝熱管4の内表面部の溶け落ちを防ぐことができ、又、伝熱管4の内表面部を低酸素雰囲気に保つことにより高温酸化を防止することができる。これにより、薄肉管を厚肉板に溶接するときの問題を解消できて、健全な溶接部を得ることができ、高い信頼性が得られる。

【0016】上記のように、バックシールドガス管22を通してバックシールドガス24を溶接部の裏側に流しながら溶接を行う溶接方法によると、伝熱管4の端を閉塞することなく行うことができるので、溶接前の段取りが不要である。又、バックシールドガス24により伝熱管4の内表面部を確実に冷却することができるので、溶接入熱の制限を厳しく管理する必要がなく、したがって、溶接技士の技量に依らずに溶接作業を行うことができる。更に、溶接装置18としては、既存の溶接装置の溶接トーチ21にバックシールドガス管22を取り付けることで製作できるので、製作費用が安価で有利である。

【0017】更に、バックシールドガス管22は可撓性

を有する構造としてあるので、たとえば、開先16の形状や伝熱管4の肉厚等に応じ溶接トーチ21の姿勢を変更するような場合でも、その姿勢に応じて先端開口22aの位置、向きを容易に調整することができる。

【0018】次に、図2は本発明の実施の他の形態を示すもので、図1に示したと同様な構成としてある溶接装置18において、バックシールドガス管22へのバックシールドガス24の供給路となるホース25の途中に、ガス冷却装置26を設置して、冷却状態のバックシールドガス24をバックシールドガス管22から噴出させら

れるようにしたものである。

【0019】図2の実施の形態によれば、伝熱管4の内表面部へ向けて流すバックシールドガス24として、ガス冷却装置26で冷却したものをを用いることができ、これにより、溶接入熱をより効果的に抑制することができるようになる。

【0020】なお、上記実施の形態では、熱交換器の高温側管板2側について実施した場合を示したが、低温側管板3側についても同様に実施できること、熱交換器の製作時のみならず、伝熱管4の交換時にも適用できること、又、TIG溶接装置を採用した場合を示したが、MIG溶接装置等であってもよいこと、更に、バックシールドガス管22は、クランプ具等を用いて溶接トーチ21に対して着脱可能としてもよいこと、更に又、熱交換器の管板と伝熱管以外にも、各方面で用いられているノズルヘッダーの如く、厚肉板であるヘッダー管に薄肉管であるノズルを取り付ける部分等、厚肉板の取付孔に薄肉管を差し込んで溶接する個所であれば広く採用できること、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0021】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明によれば、厚肉板に穿設された取付孔に薄肉管の端部を差し込んで、上記取付孔の端縁部に形成された開先を利用して厚肉板に薄肉管の端部を周方向に溶接する溶接方法において、薄肉管の端部を厚肉板に溶接するときに、該溶接部の内側となる薄肉管の内表面部へ向けてバックシールドガスを連続的に流し、該バックシールドガスで薄肉管の内表面部を冷却するとともに低酸素雰囲気中に保ちながらその外

側を周方向へ溶接して行くようにする厚肉板への薄肉管の溶接方法とし、又、溶接トーチとは別に、先端開口からバックシールドガスを噴出させ得るようにしたバックシールドガス管を該溶接トーチに一体に保持させ、該バックシールドガス管の先端開口を、上記溶接トーチの先端よりも前方位置で且つ該溶接トーチに近接させて配置させ、バックシールドガス管と溶接トーチと一緒に薄肉管の周方向へ移動できるようにした構成を有する溶接装置としてあるので、厚肉板への薄肉管の溶接部の裏側位置となる薄肉管の内表面部にバックシールドガスを連続的に流して冷却させるとともに低酸素雰囲気中に保つことにより、溶接技士の技量に依らずに薄肉管の内表面部の溶け落ちや高温酸化の発生を防止することができ、健全な溶接部を安価に得ることができ、又、バックシールドガスとして、ガス冷却装置で冷却したものをを用いることによって、溶接入熱をより効果的に抑制することができて有利となり、更に、バックシールドガス管に可撓性を有する構造を採用することにより、開先形状や薄肉管の肉厚に応じてバックシールドガス管の先端開口の位置を適正に配置することができる、という優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の溶接装置の実施の一形態を示す概略図である。

【図2】本発明の実施の他の形態を示す概略図である。

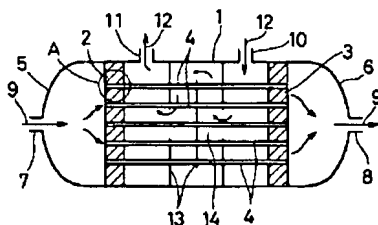
【図3】熱交換器の一例を示す概略図である。

【図4】図3のA部拡大図である。

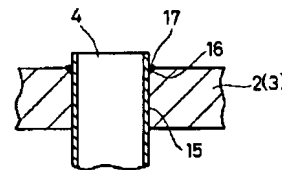
【符号の説明】

- 2, 3 管板（厚肉板）
- 4 伝熱管（薄肉管）
- 15 取付孔
- 16 開先
- 18 溶接装置
- 21 溶接トーチ
- 22 バックシールドガス管
- 22a 先端開口
- 24 バックシールドガス
- 26 ガス冷却装置

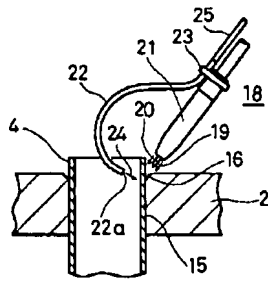
【図3】



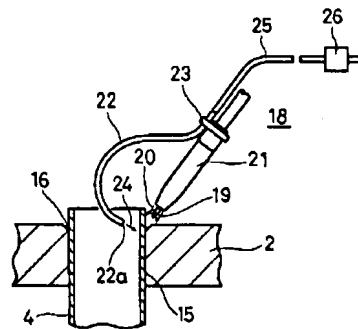
【図4】



【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 隆 賢治
東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島
播磨重工業株式会社東京エンジニアリング
センター内

Fターム(参考) 4E081 AA10 BA20 BA37 BA41 CA08
CA11 DA12 DA31 FA11 YH03